



CENTRIC
WORLD
OF
INNOVATION

Duurzame software?
Single- versus multi-tenant software

Erik Jagroep
10-04-2013

Agenda

- ⇒ Achtergrond
- ⇒ Eerste experiment
- ⇒ Resultaten
- ⇒ Toekomstig onderzoek

Centric

- ⇒ Opgericht in 1992 door Gerard Sanderink
- ⇒ Uitgegroeid tot een internationale IT-organisatie met ruim 5.300 medewerkers
 - Kennis van bedrijfsprocessen
 - Kennis van oude én nieuwe technologieën
 - Kennis van specifieke brancheprocessen

“Algemeen directeur Gerard Sanderink (...) komt na jarenlang streng management naar voren als de man met de meest consistente en praktische visie op trends in ICT in Nederland.”

(Bron: AME Research)



Centric portfolio

⇒ Infrastructuur en beheer

⇒ Software

- Branchespecifieke oplossingen
- Generieke software
- Klantspecifieke maatwerksoftware

⇒ Gerelateerde diensten, waaronder

- Tijdelijke ondersteuning, detachering
- Training
- Consultancy
- Outsourcing

MVO

- ⇒ Flexplekken en thuiswerkregeling
- ⇒ Beheer op afstand
- ⇒ Lagere uitstoot wagenpark
- ⇒ Meerjarenafpraak
 - 2% reductie in energieverbruik per jaar
- ⇒ IT gerelateerd: focus op hardware

Onderzoek

- ⇒ Productsoftware is de core business
 - Focus op energiezuinige software

- ⇒ PhD onderzoek naar duurzame productsoftware
 - In samenwerking met de onderzoeksgroep Software Systems van de Universiteit Utrecht

- ⇒ Doel: richtlijnen voor duurzame productsoftware opstellen
 - Zowel product als proces

- ⇒ Centric is opdrachtgever en financier
 - Scala aan software producten beschikbaar

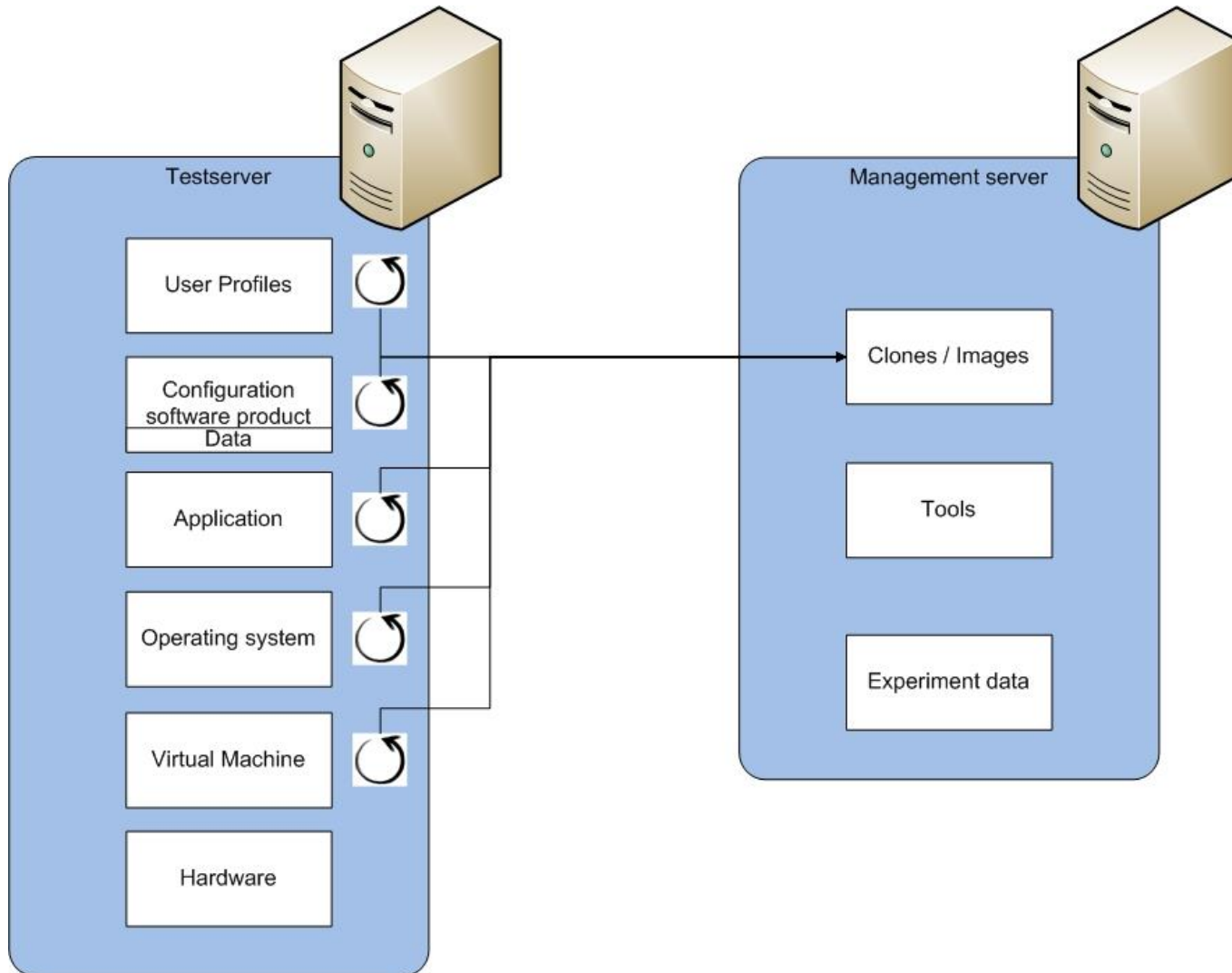
Centric Sustainability Lab

- ⇒ Gezocht naar een manier om met software te kunnen experimenteren

- ⇒ Maar wel volgens valide methoden
 - Dedicated testserver
 - Aparte management server

- ⇒ Het kunnen meten van het energieverbruik was een probleem op zich
 - Tooling
 - Smart PDU

Inrichting



Hardware

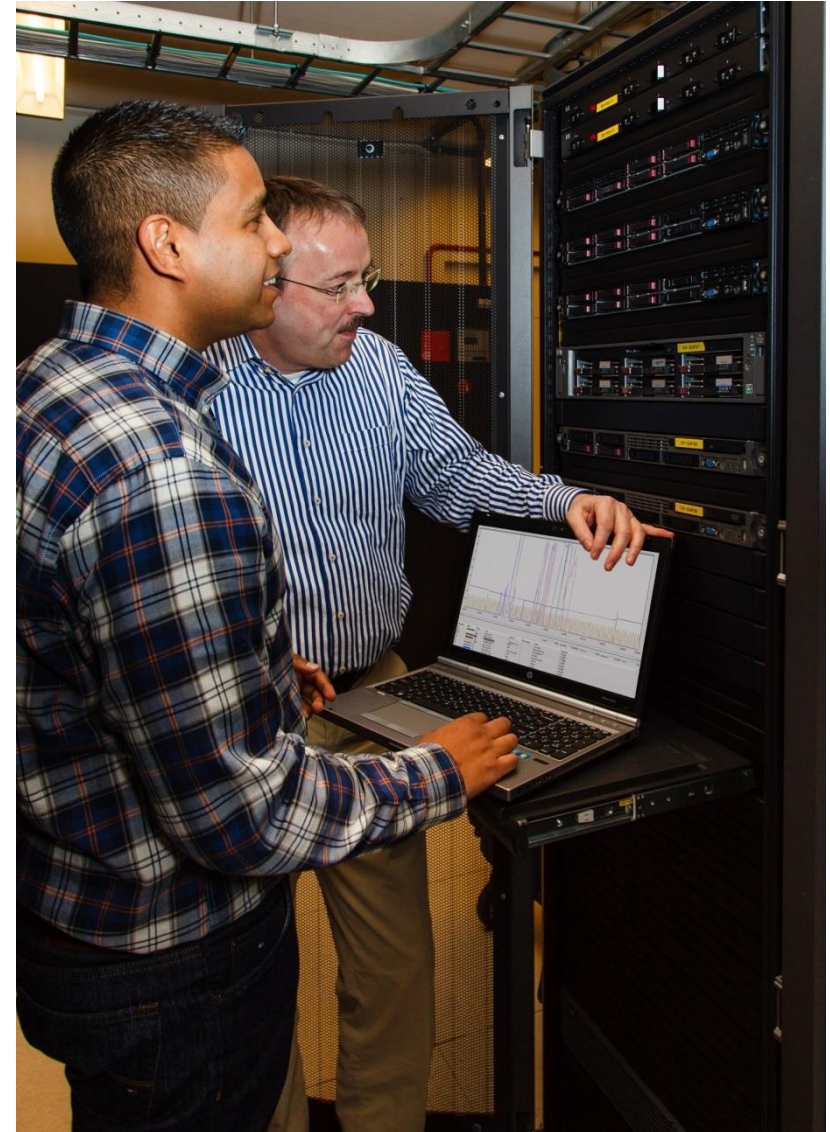
⇒ Testserver:

- HP Proliant DL380 G5
- 2 x Quad-Core Intel Xeon E5405 processor
- 64 GB PC2-5300
- 800 GB local storage

⇒ Managementserver is een losstaande machine

In de praktijk

- ⇒ Geplaatst in bestaand datacenter
- ⇒ Aangesloten op bestaande infrastructuur
- ⇒ Toegankelijk via remote desktop



Eerste experiment

⇒ Single- versus multi-tenant software

“Multi-tenancy is a property of a system where multiple varying customers and their end-users share the system's services, applications, databases, or hardware resources, with the aim of lowering costs”

⇒ Praktijk bij Centric is dat single-tenant nog veel wordt gevraagd

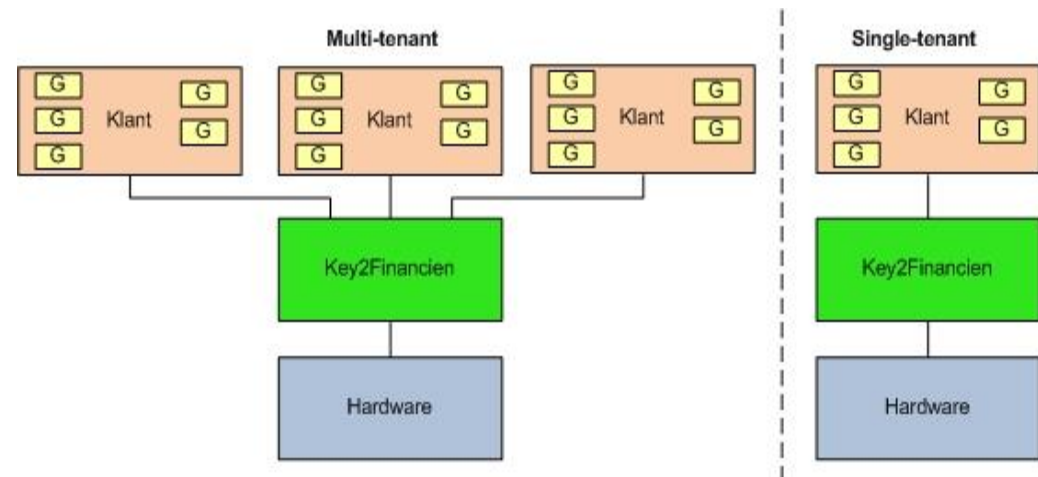
⇒ Vervolgonderzoek nav eerdere metingen van de SIG

Opzet

⇒ Simuleren gebruikersbelasting op een product

⇒ Key2Financiën

- informatiesysteem voor financieel management en projectbeheersing
- Geïnstalleerde software:
 - Key2Financiën
 - Oracle 10
 - Windows Server 2003 R2



⇒ Tooling:

- Perfmon
- ESSaver
- load testing tool

Simulaties

- ⇒ Maken van een begrotingsoverzicht
 - Standaardrapport binnen Key2Financiën
 - Gebaseerd op echt klantendata

- ⇒ 6 scenario's
 - Single-tenant en Multi-tenant (3 tenants) inrichting
 - 1, 2 en 3 gelijktijdige gebruikers per tenant

- ⇒ 2 metingen per scenario

- ⇒ Bewuste keuze om maximaal 9 gelijktijdige gebruikers te simuleren

Protocol

- ⇒ Opstarten testserver
- ⇒ Terugzetten clone
- ⇒ Instellen load testing tool en starten meettooling
- ⇒ Starten simulatie
- ⇒ Stoppen meettooling
- ⇒ Verzamelen gemeten waarden
- ⇒ Afsluiten testserver

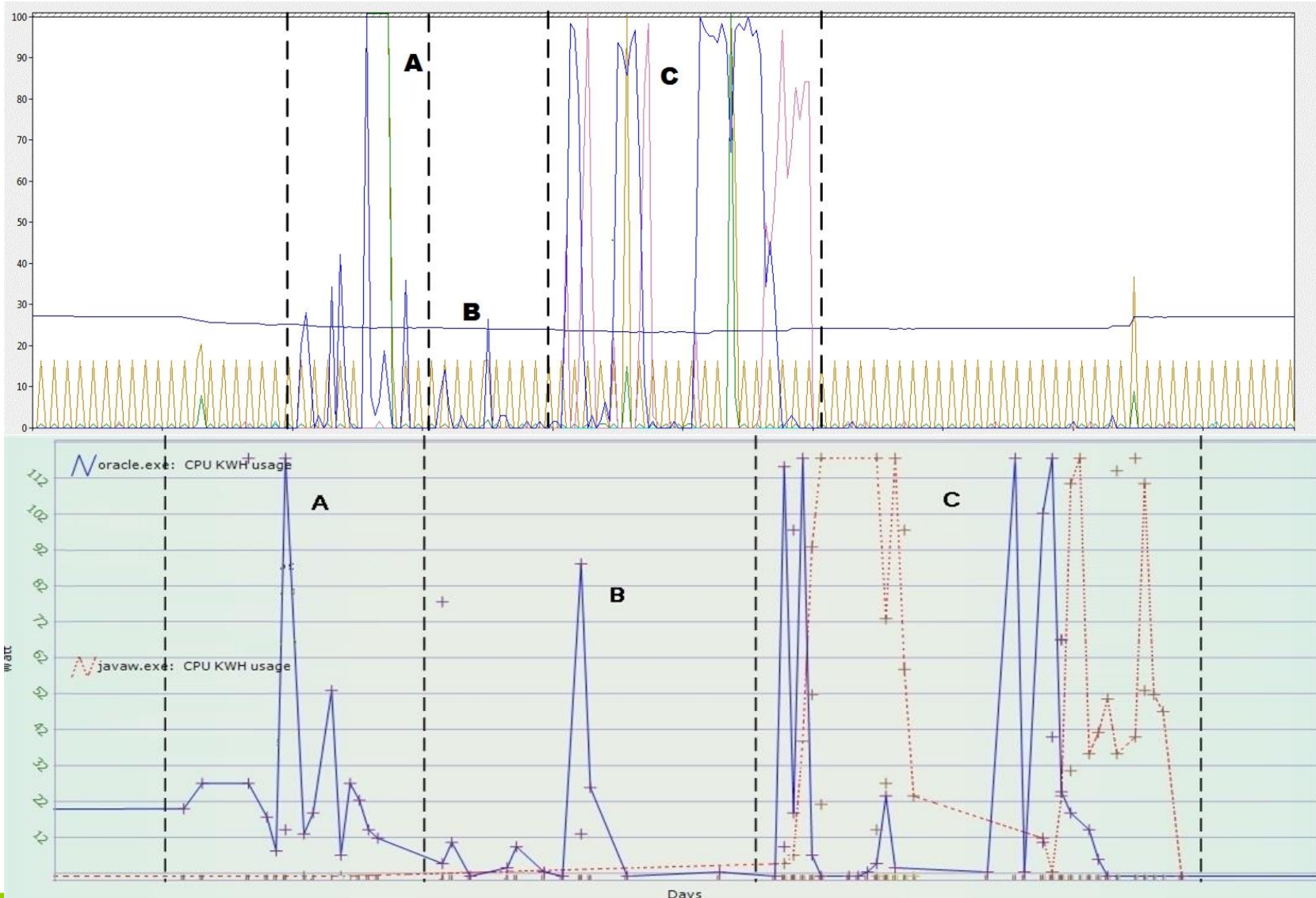
Resultaten

⇒ Energieverbruik gemeten op het niveau van individuele hardware componenten

| Proces | Memory Wh | CPU Wh | NIC kWh | HDD Wh |
|--------|-----------|----------|----------|----------|
| oracle | 3.92E-03 | 4.69E-01 | 0.00E+00 | 9.74E-05 |
| java | 9.75E-05 | 6.53E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| javaw | 9.95E-05 | 1.68E-01 | 0.00E+00 | 7.21E-06 |
| TOTAAL | 4.12E-03 | 0.638 | 0 | 1.05E-04 |

⇒ CPU is in elke meting de belangrijkste factor

Grafische weergave



Gemeten scenario's

⇒ Tabel toont gemiddelde resultaten (Wh) over 2 metingen

- Totaal verbruik per scenario
- Verbruik per gebruiker per scenario

| Gebruikers per tenant | 1 | | 2 | | 3 | |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| | energie verbruik totaal | energie verbruik per gebruiker | energie verbruik totaal | energie verbruik per gebruiker | energie verbruik totaal | energie verbruik per gebruiker |
| Single-tenant | 0.0884 | 0.0884 | 0.139 | 0.0693 | 0.329 | 0.11 |
| Multi-tenant (3 tenants) | 0.211 | 0.0703 | 0.484 | 0.0806 | 0.517 | 0.0575 |

⇒ Gemiddelde verbruikstoename per extra gebruiker

- Single-tenant: 1.2×10^{-1} Wh
- Multi-tenant: 5.1×10^{-2} Wh

Conclusie

- ⇒ Het begin is er
 - Methode voor meerdere doeleinden toepasbaar

- ⇒ CPU is de grootste factor achter het energieverbruik
 - Initiatieven richten op belasting CPU

- ⇒ Hardware is laaghangend fruit
 - Maar zeker niet de enige factor

- ⇒ Single-tenant versus multi-tenant software
 - In absolute zin verbruikt MT meer energie
 - Gemiddeld per gebruiker echter minder

Toekomstig onderzoek

- ⇒ Onderzoek vormt een basis
 - uitbreiden naar complexere inrichtingen en omgevingen

- ⇒ Bevindingen brengen interessante punten aan het licht voor vervolgonderzoeken
 - Schalen van software
 - Verschillen in architectuur (zowel hardware als software)

- ⇒ Onderzoek samen met andere partijen
 - Validatie van softwaretools in SEFLab



CENTRIC
WORLD
OF
INNOVATION

Vragen?

E-mail: erik.jagroep@centric.eu

LinkedIn: nl.linkedin.com/in/eajagroep



CENTRIC